Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Greifswald.
Direktor: Geh. Med.-Rat Professor Dr. Pels Leusden.

Über Herzstichverletzungen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer hohen Medizinischen Fakultät

der Universität Greifswald

vorgelegt von

Johannes Hecker
aus Stettin.

1929

Buchdruckerei Julius Abel, G. m. b. H., Greifswald.

Eingereicht im März 1929.

Dekan: Prof. Dr. Meisner.
Referent: Prof. Dr. Sommer.
Korreferent: Geh.-Rat Prof. Dr. Pels Leusden.

Schon im Altertum waren Verletzungen des Herzens als sicher todbringend gefürchtet, ja, man glaubte, bei jedem Herztrauma trete der Tod sofort ein. Hippokrates stellte die Verletzungen des Herzens denen der Blase, des Darms und des Gehirns in ihrer absolut tödlichen Wirkung gleich. Diese seine Ansicht galt bis ins Mittelalter, sogar bis weit in die Neuzeit hinein. Mit Celsus sah man die Todesursache in der Blutung. Der erste, der eine Heilungsmöglichkeit zugab, war Ambrosio Paré. Morgagni erbrachte dann im Tierexperiment den Beweis für die Heilbarkeit einer Herzwunde. Er war es auch, der die Herztamponade ihrem Wesen nach erkannte und sie als die gefährliche Schädigung bezeichnete; doch noch im 18. Jahrhundert wurden Zweifel an dem Wert und der Richtigkeit der Untersuchungen Morgagnis laut, so daß praktisch die Ansicht der Alten bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts Geltung hatte. Um diese Zeit bezeichnete Billroth noch die einfache Paracentese des Herzbeutels als eine Operation, die seiner Meinung nach „schon sehr an dasjenige heranstreift, was einige Chirurgen Prostitution der chirurgischen Kunst, andere chirurgische Frivolität nennen". Die meisten Chirurgen seiner Zeit stimmten ihm bei. Und man muß zugeben, daß es schwerwiegende Bedenken waren, die vor einer Paracentese des Herzbeutels und einer Herznaht zurückschrecken ließen. Man fürchtete eine abundante Blutung aus dem freigelegten Herzen, vielleicht gar an unzugänglicher Stelle; man bezweifelte auch die Möglichkeit, eine Naht an dem stürmisch schlagenden Herzen anlegen zu können.

Da wies im Jahre 1867 G. Fischer in einer klassisch gewordenen Arbeit über 452 Herzverletzungen nach, daß die bis dahin für aussichtslos gehaltene Prognose doch um vieles günstiger zu stellen sei. Er brachte Belege für eingetretene Heilungen bei Verletzungen des Herzens, konnte aber noch nicht allgemein überzeugen; doch er erreichte, daß man wenigstens vereinzelt zu eingreifenderen therapeutischen Maßnahmen bei Verletzungen des Herzens überging. König und Roberts traten als erste für die Vornahme der Herznaht in geeigneten Fällen ein, ohne jedoch selbst Gelegenheit zur Ausführung einer solchen Operation zu finden. Billroth verharrte auf seinem ablehnenden Standpunkt, obwohl Bloch inzwischen (1882) im Tierversuch alles Grundsätzliche einer erfolgversprechenden Herzchirurgie festgelegt hatte.

Ermutigend zu dem Versuch einer Herznaht mußte die Tatsache wirken, daß die Resultate der exspektativ behandelten Herzverletzungen äußerst betrübend waren, denn nach Fischer und Loison wurden nur 10—15 % der konservativ Behandelten geheilt.

Die ersten Herznähte führten dann im Jahre 1896 Farina und Capellen aus, die jedoch ihre Patienten verloren. Noch im gleichen Jahre aber gelang es Rehn, ein verletztes Herz zu nähen, und er konnte den geheilten Patienten der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte vorstellen.

In relativ schneller Folge wurden nun weitere Fälle geglückten operativen Eingreifens bei penetrierenden Herzwunden bekannt, und man erkannte bald, daß man mit einem beachtlichen Prozentsatz von Dauererfolgen rechnen durfte. Schon anfänglich ergaben die Statistiken einen Heilungserfolg in etwa 40 % der Fälle; langsam wuchsen die Aussichten noch etwas an. Eine Übersicht über die Statistiken, die sämtliche bis zu ihrem Erscheinen bekannt gewordenen Fälle umfassen, ergibt folgendes Bild:

Statistik von

Rehn	1907	124 Fälle;	40 % Dauererfolg
Hesse	1911	219 Fälle;	47 % Heilung
Simon	1912	241 Fälle;	49 % Heilung
Dschanelidse	1926	535 Fälle;	44 % Heilung.

Die scheinbare Verschlechterung des Ergebnisses im Bilde der Statistik erklärt sich zwanglos aus den ungünstigen Verhältnissen während der Kriegszeit. Übrigens zweifelt E. Hesse wohl nicht mit Unrecht die Richtigkeit der Sammelstatistiken an und weist darauf hin, daß sicherlich nicht alle ungünstig verlaufenen Fälle veröffentlicht werden, sondern die meisten Chirurgen diese Operationen erst dann mitteilen, wenn sie ihnen auch die Kasuistik günstig verlaufener Fälle beifügen können. Hesse selbst kann für die zahlreichen, in dem seiner Leitung unterstehenden Petersburger Obuchow-Krankenhause beobachteten Herzverletzungen nur eine Heilungsziffer von 31,25 % errechnen.

Bei einer Zusammenstellung der bis zum 1. Januar 1929 veröffentlichten Fälle ergibt sich folgendes Bild bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Verletzungsarten und der Erfolge operativen Eingreifens:

	Stichverletzungen			Schußverletzungen		
	Sa.	geheilt	tot	Sa.	geheilt	tot
L. Ventrikel	170	71 (41,8 %)	99 (58,2 %)	69	32 (46,4 %)	37 (53,6 %)
R. Ventrikel	159	69 (43,0 %)	90 (57,0 %)	30	17 (56,7 %)	13 (43.3 %)
R. Vorhof	25	12 (48,0 %)	13 (52,0 %)	11	4 (36,4 %)	7 (63,6 %)
L. Vorhof	18	11 (61,1 %)	7 (38,9 %)	8	6 (75,0 %)	2 (25,0 %)
Herzspitze	12	5 (41.6 %)	7 (58,4 %)	7	4 (57,2 %)	3 (42,8 %)
Beide Vorhöfe	6	1 (16,7 %)	5 (83,3 %)	5	3 (60,0 %)	2 (40,0 %)
Sulcus longit.	5	2 (40,0 %)	3 (60,0 %)	—	—	—
Lokalisation nicht angegeben	19	8 (42,2 %)	11 (57,8 %)	4	—	4 (100,0 %)
Summe	414	179 (43,2 %)	235 (56.8 %)	134	66 (49,7 %)	68 (50,3 %)

Es zeigt sich also, daß der linke Ventrikel etwas häufiger verletzt wird als der rechte, der rechte Vorhof häufiger als der linke, daß aber alle anderen Verletzungen ihrer Zahl nach erst in weitem Abstand denen der Ventrikel folgen. Als Gesamtergebnis findet man eine Heilungsziffer von 44,7 %; 303 Todesfälle stehen 245 Enderfolgen der operativen Therapie der Herzverletzungen gegenüber. Diese Prozentzahl entspricht ziemlich genau den von Dschanelidse und anderen errechneten. Nur Martinez weicht erheblich von diesen Ziffern ab. „Auf Grund einer Durchsicht der in der ganzen Weltliteratur verstreuten Angaben" nennt er einen Prozentsatz von nur 36 bezüglich der Heilungen. Er nähert sich damit am meisten der von Hesse für seine Fälle mitgeteilten Zahl.

Wenn somit die Ergebnisse der operativen Herzchirurgie auch recht ermutigend sind, so darf doch nicht vergessen werden, daß mit 10—15 % Spontanheilungen zu rechnen ist. Auch gibt Rehn an, daß bei einer Reihe von Verletzungen eine Herzwunde möglich oder gar wahrscheinlich ist, ohne daß eine zwingende Indikation zum Eingreifen vorliegt. Bei einem Verdacht auf Verletzung des Herzens zu operieren oder nicht, will er dem Ermessen des Chirurgen überlassen wissen. E. Hesse betont die Tatsache, daß nach seinen Erfahrungen die Heilungsergebnisse um so besser sind, je schneller eingegriffen wird. Bei Frühoperationen (bis 2½ Stunden nach dem Trauma) hat er eine Mortalität von nur 35,3 % gegenüber 85,7 % bei Spätoperationen (über 4½ Stunden nach dem Trauma). Constantini rät zur sofortigen Operation bei jedem Verdacht auf Beteiligung des Herzens an einer Verletzung.

Nicht nur diese Frage bietet Schwierigkeiten, ob man stets sofort eingreifen oder bei geeigneten Fällen lieber abwarten soll, auch die richtige Diagnose ist oft keineswegs leicht. Ferner weisen trotz der relativ großen Zahl der bisherigen Veröffentlichungen die einzelnen Fälle immer noch

Besonderheiten auf, so daß weitere Untersuchungen zur Frage der Herzstichverletzungen noch Wert haben.

Es sei daher über zwei in der chirurgischen Universitätsklinik zu Greifswald operierte Herzstichverletzungen berichtet und im Anschluß daran Diagnose, Pathologie und Therapie erörtert; auch seien die hiermit im Zusammenhang stehenden Fragen einer Betrachtung unterzogen.

1. Fall.

St., Fritz, 16 Jahre alt, Landarbeiter.

Anamnese: Am 29. VI. 1925 saß Patient auf einem unbeladenen, in voller Fahrt befindlichen Leiterwagen am hintersten Ende des Wagens, mit dem Rücken zur Fahrtrichtung. Eine auf dem Wagen befindliche zweizinkige Heugabel kam ins Rutschen, deren Holzstiel kam ins Rad, die Gabel schlug hoch und drang dem Patienten von der linken hinteren Seite her in den Brustkorb. Sie soll vorn aus der Brust mit der Spitze zum Vorschein gekommen sein. Patient weiß von dem Vorfall nichts, er wurde sofort ohnmächtig. Die Heugabel soll nach Aussagen eines Kameraden von selbst wieder herausgefallen sein. Aus der hinteren Eintrittsstelle soll sich eine große Menge frischen roten Blutes entleert haben. Nach einer halben Stunde erschien der Arzt. Er legte einen Verband an und verordnete Arznei. Patient spie nachdem etwas Blut und hat seitdem Schmerzen beim Atmen in der linken Brustseite, außerdem besteht Atemnot. — Im 6. und 12. Lebensjahr will Patient lungenkrank gewesen sein und unter Stichen und Atemnot gelitten haben. Sonst bietet die Anamnese keine Besonderheiten.

2. VII. 25. Aufnahme in die Klinik, 3 Tage nach der Verletzung.

Status: Dem Alter entsprechend entwickelter Jüngling in nur dürftigem Ernährungszustand. Haut und sichtbare Schleimhäute gut durchblutet. Patient macht keinen anämischen Eindruck. — Lungen: In der hinteren Axillarlinie zwischen der 6. und 7. Rippe ein kleiner etwa erbsengroßer Hautdefekt, der mit einzelnen Blutgerinnseln umgeben ist (Einstich). Neben dem Sternum in Höhe der 4. Rippe ein ebensolcher Hautdefekt, in dessen Umgebung die Haut bläulich verfärbt ist. Links hinten bis zur Spina scapulae hinaufreichend absolute Dämpfung. Bei der Auskultation ist links unten deutliches Bronchialatmen, links hinten oben abgeschwächtes Vesikuläratmen. Der Stimmfremitus ist links schwächer als rechts. Die linke Seite bleibt bei der Atmung zurück. Das Sputum ist blutig verfärbt mit

einzelnen Gerinnseln. Kein Nasenflügelatmen. — Herz: Aktion nicht ganz regelmäßig. Über der Tricuspidalis ein fauchendes diastolisches Geräusch. Herzdämpfung nach rechts deutlich vergrößert, zwei Querfinger über den rechten Sternalrand hinausreichend. Nach links nur eine ganz geringfügige Verbreiterung. Puls etwas beschleunigt, nicht dikrotisch, voll. Da das Herz sich in Richtung des Stichkanals befindet, liegt die Annahme einer Mitverletzung des Herzens nahe. Abdomen, Reflexe usw. o. B. Temp. 37,4.

Diagnose: Transpleurale Herzstichverletzung.

5. VII. Puls 104. Leichte Dikrotie. Temperatur 37,4.

6. VII. Die Röntgenaufnahme zeigt eine starke Verbreiterung des Herzens nach rechts und links. Die Gegend des linken Unterlappens ist verschattet. Ein Flüssigkeitsspiegel ist nicht sicher nachzuweisen. — Puls 84, dikrotisch. Temp. 37,2. Atmung stark beschleunigt.

7. VII. Temp. 37,6; Puls 86; Nasenflügelatmen.

8. VII. Temp. 37,8. Dikrotie noch stärker, Dämpfung noch weiter nach rechts verbreitert. Atembeschleunigung, Nasenflügelatmen. Patient klagt über Stiche. Da Selbsttamponade des Herzens angenommen wird,

7 Uhr abends Operation (Geheimrat Pels Leusden) in Überdrucknarkose unter 6 mm Wasserüberdruck zwecks Freilegung des Herzens. Ein Winkelschnitt läuft vom Ansatz der zweiten Rippe an am linken Sternalrande nach unten und biegt über der fünften Rippe rechtwinklig nach außen links. Zurückpräparieren dieses Lappens. Freilegen der dritten und vierten Rippe links vom Sternalansatz. Beide Rippen werden in etwa 8 cm Ausdehnung reseziert und zwar zunächst in der Mamillarlinie durchtrennt, dann unter Umbiegen am Sternalfortsatz im Knorpelteil abgeschnitten. Nach Durchtrennung der Fascia endothoracika in schräger Richtung breite Eröffnung des straff gespannten Herzbeutels an seiner vorderen Seite. Es entleert sich eine große Menge seröser Flüssigkeit, in der eine geringe Menge von Speckgerinnseln und Haematomklumpen schwimmen. Vorziehen des wild arbeitenden Herzens, Betrachtung der Vorder- und Rückseite, doch kann eine blutende Stelle am Herzen selbst nicht entdeckt werden. Die Durchstichstelle des Perikards an der Rückseite sieht etwas suspekt aus. Im übrigen besteht eine ausgedehnte Perikarditis, die wohl als Ursache des blutig-serösen Ergusses anzusehen ist. Exakte Perikardnaht. Beim Aufspalten des Perikards war am oberen Rand die Pleurahöhle eröffnet worden, die unter Überdruck wieder geschlossen wird. Exakte Vereinigung der Weichteilschichten, Haut-

naht, steriler Verband. — Am Schluß der Operation war der Puls langsam und kräftig, die Dikrotie völlig geschwunden.

9. VII. Leichte Dikrotie. Dämpfung fast in alter Form, doch besteht kein Lufthunger. Patient macht einen guten Eindruck Puls 116; Temperatur 38,2.

13. VII. Dämpfung unverändert. Puls 82, leichte Dikrotie. Temperatur 37,6. Haemoglobin 65 %.

16. VII. Verbandwechsel. Fäden entfernt. Heilung per primam intentionem. Puls gut. Temperatur 38,6. Dämpfung etwas kleiner.

18. VII. Leukozyten 15 000. Befinden subjektiv gut.

20. VII. Puls gut. Temperatur 37,6. Das Röntgenbild zeigt einen bedeutenden Rückgang des Ergusses.

25. VII. Befinden subjektiv gut. Puls gut. Temperatur 36,8. Die Dämpfung ist noch weiter zurückgegangen.

30. VII. Entlassung. Herzgrenzen fast normal, leichte Verbreiterung nach rechts.

Nachuntersuchung Anfang September 1925: Das Röntgenbild zeigt noch eine leichte Verbreiterung des Herzschattens nach rechts. Patient fühlt sich gesund. Er erhält eine Pelotte zum Schutz des Herzens an der Defektstelle der Rippen.

Nachuntersuchung im Januar 1927: Herzgrenzen normal. Patient ist voll arbeitsfähig und fühlt sich wohl. Es wird eine neue Pelotte angefertigt, da die alte dem Patienten in letzter Zeit angeblich Beschwerden verursachte.

2. Fall.

T., Walter, 18 Jahre, Kassengehilfe.

Anamnese: Am 15. III. 1926 hatte sich der Patient nach einem Streit aus der elterlichen Wohnung entfernt mit dem Bemerken, daß er nicht mehr wiederkäme. Als er auf der Straße seinen ihm folgenden Bruder bemerkte, fing er an zu laufen und stieß sich die große schartige Klinge eines alten Taschenmessers drei Querfinger breit links vom linken Sternalrand dicht neben der Brustwarze im Laufen in die Brust, worauf er vornüberfiel. Das Messer war so stumpf, daß bei der Schwere der Verletzung anzunehmen ist, daß er beim Fallen auf den Messergriff gestürzt sein muß und daß hierdurch erst das Messer so tief in den Thorax eingedrungen ist. — Es handelte sich um ein Taschenmesser gewöhnlichen Formats mit einer 8 cm langen, recht rauhen und schmutzigen Klinge. Die Schneide war stumpf und hatte geradezu ein sägenartiges Aussehen. — Im Augenblick des Stiches kurzdauernde Bewußtlosigkeit. Der Bruder zog das Messer aus der Wunde heraus. Von dort, wo er zusammengebrochen gelegen

hatte, wurde Patient sofort mit dem Krankenwagen in die Klinik gebracht, wo er 20 Minuten nach der Verletzung eintraf. — Der Patient war schon einmal im Juli 1925 in der Klinik gewesen und an einer Hernia inguinalis operiert worden.

15. III. 1926. Aufnahme. Der Patient, welcher leise vor sich hin stöhnt, wird sofort in den Operationssaal gebracht. Die Untersuchung ergibt einen blassen, schmächtigen jungen Mann, Atmung sehr beschleunigt, Radialispuls beiderseits eben fühlbar, verlangsamt, dünn. Auskunft auf Fragen gibt Patient, der einen sehr geschwächten Eindruck macht, nicht; er ist jedoch bei Bewußtsein. Herzdämpfung massiv, zwei Querfinger über den rechten Sternalrand verbreitert. Herztöne leise. Über dem Herzen hört man systolisch ein blasendes Geräusch. Über der linken Lunge lauter Klopfschall — Pneumothorax. Drei Querfinger links vom linken Sternalrand in Höhe der vierten Rippe eine 2 cm große schlitzförmige Wunde, aus der es nur bei Hustenstößen blutet. Die Art der Verletzung läßt auf eine Beteiligung des Herzens unbedingt schließen. Patient wird sofort zur Operation vorbereitet, die 35 Minuten nach der Verletzung beginnt. Während des Waschens wird in Rückenlage eine Röntgenaufnahme gemacht, die die typische breite Dreiecksfigur des gefüllten Herzbeutels ergibt.

Diagnose: Herzstichverletzung.

Operation (Prof. S o m m e r) in Überdrucknarkose — Überdruck 6 mm Wasser. Linksseitiger parasternaler Schnitt von der dritten bis zur sechsten Rippe, an beiden Enden Umbiegen des Schnittes im rechten Winkel und Fortsetzung bis zur Mamillarlinie. Mit dem Hautlappen wird gleichzeitig teils scharf, teils stumpf die Muskulatur von den Rippen abgelöst. Scharfe Durchtrennung der Rippenknorpel 4 bis 6 am Sternum, Durchtrennung der Rippen etwa 8 cm weiter lateral. Bei der stellenweise recht lebhaften Atmung — es wurde absichtlich nur ganz oberflächlich narkotisiert — blutete es ziemlich stark aus der Pneumothoraxwunde heraus. Zurückklappen des Rippenmuskelpleuralappens unter scharfer Durchtrennung der Pleura. Die Lunge, durch den Überdruck gebläht, wölbt sich sofort vor. Sie wird durch einen Assistenten beiseite gehalten, so daß auch der Komplementärraum inspiziert werden kann. Dort, sowie zwischen den Lungenlappen, sieht man größere Blutmengen, teils flüssig, teils in Gestalt von etwa walnußgroßen Koagulis. Austupfen. Etwas geronnenes Blut bleibt zurück. Der Herzbeutel zeigt sich nicht sehr beträchtlich erweitert. Er wird nunmehr gefaßt, und man sieht aus einer an der Vorderseite 3 bis 4 Querfinger breit oberhalb der Spitze

gelegenen ca. 2 cm langen schlitzförmigen Öffnung stoßweise Blut herausströmen. Das Perikard wird gefaßt und schräg nach oben etwa 6 cm weit aufgeschlitzt, die Ränder werden mit Klemmen gefaßt. Nach Eröffnung des Herzbeutels fließt reichlich flüssiges Blut heraus, das so gut wie möglich im Pleuraraum ausgetupft wird. Aus dem rechten Ventrikel dicht unterhalb des Vorhofes fließt durch einen ebenfalls 2 cm langen schmalen Spalt dunkles Blut stoßweise hervor. Rasches Hervorziehen des mit der Hand wie zum Sektionsschnitt gefaßten Herzens. Sofortiges Durchlegen einer Catgutnaht unter ziemlich breitem Erfassen der Ränder. Das Herz arbeitet sehr lebhaft, kann aber nun an diesem Zügel bequem gehalten werden, um noch vier weitere Catgutnähte anzulegen, zwischen die noch drei Seidennähte eingefügt werden. Die Blutung steht nunmehr. Betrachtung der Rückseite des Herzens, die intakt ist. Verschluß des Perikards mit feinen Catgutknopfnähten nach Entfernung aller Blutreste. Säuberung der Pleura mit Kochsalzlösung. Fixation des mediastinalen Gewebes mit einigen Catgutnähten. Exakte Vernähung des Pleura-Rippenlappens unter verstärktem Überdruck (10 mm Wasser). Sorgfältige Unterhaut- und Hautnaht. Excision der Stichwunde und Verschluß mit Seidenknopfnähten. Abschließender Billroth-Leukoplastverband. — Schon nach erfolgter Herznaht wurde intravenös 1 Liter physiologische Kochsalzlösung mit 2 ccm Digalen verabfolgt. Der Puls wurde rasch kräftiger und ruhiger.

17. III. Geringe Temperaturerhöhung. Plus gut.

19. III. Temperatur und Puls gut. Geringe Reibegeräusche über dem Herzbeutel und der linken Lunge.

26. III. Lungenerscheinungen abgeklungen. Subjektives und objektives Wohlbefinden. Patient steht auf und geht spazieren.

12. IV. Das Röntgenbild zeigt das Fehlen zweier Rippen (Operationsdefekt); keinerlei Vergrößerung des Herzschattens, kein Anhalt für ein Perikardexsudat. Auch die Lunge weist keinen krankhaften Befund auf.

7. V. Patient hat sich gut erholt und wird nach Fertigstellung einer Stahlschutzplatte mit Schonung entlassen.

Nachuntersuchung April 1927: Patient ist voll arbeitsfähig und fühlt sich wohl. Die Pelotte verursacht keine Beschwerden.

12. XI. 1927. Patient hat eine Appendicitis und kommt zur Appendektomie. Herz beschwerdefrei. Operations- und Heilungsverlauf nach der Appendektomie völlig normal.

Nachuntersuchung Juni 1928: Völliges Wohlbefinden. Das Röntgenbid zeigt, daß sich der Knochendefekt durch Neubildung der ausgehülsten Rippenstücke geschlossen hat.

Zunächst seien kurz die anatomischen und physikalisch-mechanischen Verhältnisse des Herzens und seiner Umgebung gestreift.

Eine Projektion des Herzens auf die vordere Brustwand zeigt etwa folgende Verhältnisse: Den größten Teil der Vorderfläche nimmt die Vorderwand des rechten Ventrikels ein, der links ein nur etwa einen Querfinger breiter Streifen der Vorderfläche des linken Ventrikels angelagert ist. Nach rechts reicht der rechte Ventrikel in seiner Projektionsfläche bis zur Mitte des Sternums; hier schließt sich der rechte Vorhof an, dessen Projektion etwa einen Querfinger breit über den rechten Sternalrand hinausreicht. Der linke Vorhof zeigt überhaupt keine Projektion auf die vordere Brustwand, er liegt verborgen hinter den großen Gefäßstämmen. Diese anatomischen Verhältnisse erklären auch die verschiedene Häufigkeit der einzelnen Stichverletzungen im Hinblick auf ihre Lokalisation. Von der größeren Vorderfläche des rechten Ventrikels liegt ein nicht unerheblicher Teil geschützt hinter dem Sternum. Demgegenüber ist die zwar kleinere Fläche des linken Ventrikels den meist von vorne kommenden Insulten um so eher ausgesetzt, als hier die Interkostalräume breiter sind als im Gebiet des rechten Ventrikels. Ferner ist zu berücksichtigen, daß der Laie die Lage des Herzens meist weiter nach links annimmt als es den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, und so bei Selbstmordversuchen besonders häufig der linke Ventrikel verletzt wird. In weitem Abstand hinter den die Ventrikel betreffenden Zahlen folgen, wie aus der oben gebrachten Tabelle hervorgeht, die Ziffern der Verletzungen anderer Herzabschnitte in einer Reihenfolge, die der anatomischen Lage entspricht. Selten wird eine Mitbeteiligung der Pleuren vermißt, die ja den Herzbeutel zum großen Teil überlagern und nur in seinem unteren mittleren Teil eine kleine, dreieckige Stelle hinter dem Brustbein freilassen — allerdings auch nur bei nicht krankhaft ausgedehnten Lungen. Mit seiner Grund-

linie liegt dieses kleine Dreieck etwa in Höhe der Basis des Processus ensiformis. Von dort geht eine Seite des Dreiecks senkrecht nach oben, ungefähr in der Medianlinie, die zweite verläuft von unten links außen nach oben zur Mittellinie. Auch bei gefülltem Herzbeutel liegt das Herz dem Sternum und den Rippenknorpeln ziemlich dicht an. Ein Exsudat schafft sich Raum, indem es den Herzbeutel in der Hauptsache nach den Seiten ausdehnt, während das Herz selbst seine physiologische Lage nach Möglichkeit einhält.

Das Herz zeigt beim Lebenden nicht nur Formveränderungen, die durch seine Aktion bedingt sind; es ist zusammen mit dem Herzbeutel in seinen Beziehungen zur Thoraxwand sowohl respiratorischen Veränderungen als auch Verschiebungen bei Lagewechsel ausgesetzt. Bei aufrechter Körperhaltung ist die Herzfigur schmäler und länger als bei liegender Stellung. Auch bei tiefer Inspiration — während welcher Selbstmörder den Schuß zu lösen pflegen — resultiert durch Hinabrücken des Zwerchfells eine gegenüber der Exspirationsform deutlich verschmälerte und verlängerte Herzfigur. Es kann sich also bei der Operation des Verletzten zeigen, daß jetzt der Wundkanal aus gegeneinander verschobenen Teilen besteht.

Das größte Kontingent der Herzverletzten stellt, wie leicht erklärlich, das männliche Geschlecht. Unter ihnen wiegen wieder Individuen im 2. und 3. Lebensjahrzehnt vor. Ein Rückgang in der Zahl der Herzverletzungen ist seit mehreren Jahren deutlich festzustellen. Er ist auf das Konto d e r Länder zu setzen, in denen Alkoholverbot bzw. Einschränkung des Verbrauchs geistiger Getränke zu einer Senkung der Kriminalität überhaupt geführt haben.

Herzverletzungen können auf mannigfache Art und Weise entstehen. In Kriegszeiten kommt naturgemäß die Schußwunde des Herzens am häufigsten zur Beobachtung, während im Frieden das Messer als verletzendes Instrument die größte Rolle spielt. Ferner kommen in Frage Verletzun-

gen durch Nadeln, Gabeln, Scheren, Forken, Mensurwaffen u. a. m. Die große Mehrzahl entsteht willkürlich entweder bei Suicidversuchen oder durch die Verletzungsabsicht einer zweiten Person. Bei Schußverletzungen liegt am häufigsten Selbstmordabsicht vor, während Stichverletzungen meist nicht selbst verschuldet sind. Der kleinste Teil aller Herzverletzungen wird durch Unglücksfälle hervorgerufen. Unter ihnen stehen die Nadelverletzungen an erster Stelle.

In der Regel kommen Wunden am Herzen so zustande, daß das zerstörende Instrument (Kugel, Messer usw.) die äußeren Bedeckungen durchbohrt, evtl. auch Pleurablätter und Lunge, und dann in den Herzbeutel und das Herz eindringt, doch sind schon Ausnahmen hiervon beobachtet worden.

So berichtet Daube von einem Fall, bei dem sich eine Nadelverletzung des Herzens fand, ohne daß eine Nadel durch die äußere Haut eingedrungen sein konnte. Hier hatte der Patient aller Wahrscheinlichkeit nach eine Nadel verschluckt, die dann die Speiseröhre durchspießte, durch das hintere Mediastinum in den Herzbeutel wanderte und so das Herz in Mitleidenschaft zog.

Gar nicht so sehr selten sind Herzschußverletzungen ohne Durchtrennung des Perikards. Bardenheuer, Luxembourg und Iselin berichten über 17 Fälle dieser Art, teils selbst beobachtet, teils aus der Literatur zusammengestellt. Die größte Wahrscheinlichkeit unter vielen besitzt jene Erklärung für dieses Phänomen, nach der anzunehmen ist, daß der schlaffe Herzbeutel von der eindringenden Kugel ausgebuchtet und wie ein Handschuhfinger in das Herz eingestülpt wird. Noch seltener ist die Herzruptur, die bei sehr starker Kontusion der vorderen Thoraxwand beobachtet worden ist.

Nur bei einem relativ kleinen Teil aller Herzverletzungen liegt die äußere Wunde innerhalb der Projektion des Herzens auf die vordere Thoraxwand. Die größten Abweichungen

zeigen naturgemäß Schußverletzungen und diejenigen Stichinstrumente, die eine entsprechende Länge aufweisen. So wird es z. B. nicht möglich sein, mit Messern von der Größe, wie sie bei Messerstechereien häufig eine Rolle spielen, von einem Einstich in den Rücken her das Herz zu erreichen. Es wird also die größte Zahl der Einstichöffnungen im Bereich der vorderen Brustwand und hier wieder auf der linken Thoraxseite zu suchen sein. Doch auch vom Abdomen aus können Herzbeutel und Herz verletzt werden.

Duschl berichtet von einem Patienten, bei dem eine Schlägerklinge ins Epigastrium und von dort durch das Zwerchfell in Herzbeutel und Herz eingedrungen war.

Bei Herzschüssen findet man am Herzen entweder einen glatten Durchschuß oder ausgedehntere Zerreißungen des Muskels. Nach Untersuchungen von König, Graf und anderen wird die Herzwand glatt durchlocht, wenn die Kugel das Herz in Systole trifft, der Muskel also fest angespannt ist. Zerreißungen kommen bei Auftreffen in der Diastole zustande. Hier ist das Herz schlaff, mit Blut gefüllt, die Herzwand ist nachgiebig. Auch von der Aufschlagstelle entfernt liegende Verletzungen des Herzmuskels können während der Diastole vorkommen. Sie werden durch hydrodynamische Wirkung erklärt. Stichverletzungen zeigen in der Regel einen glattwandigen Wundkanal.

M. J. Hesse und E. R. Hesse haben die Regenerationsvorgänge an verletzten Herzen eingehend untersucht. In allen von ihnen untersuchten Fällen waren die Patienten innerhalb von 2½ Wochen nach der Operation verstorben. Sie konnten feststellen, daß Herzwunden stets durch Bildung von Narbengewebe heilen, das verhältnismäßig spät entsteht. Während bei Wunden an anderen Körperstellen die Narbenbildung 6 Tage nach der Verwundung in vollem Gange ist, zeigen sich beim Herzen zu dieser Zeit weder Fibroblasten noch kollagenes Gewebe. Erst nach elf Tagen konnte Granulationsgewebe nachgewiesen werden. Daneben zeigen sich

an der Stelle der Verwundung Myozyten als Versuch einer Muskelregeneration, zu der es aber nicht kommt.

Für die klinische Diagnose einer Herzverletzung ist die Beachtung der schon erwähnten Tatsache wichtig, daß die Lage einer Herzwunde keineswegs der Verletzung der äußeren Bedeckungen in der Weise zu entsprechen braucht, daß letztere in der Nähe der Projektion des Herzens auf die Brustwand zu suchen ist. Einstich bzw. Einschuß können oft weit entfernt von ihr sein. Aber auch sonst treten bei Beantwortung der Frage nach dem Vorliegen einer Herzverletzung mannigfache Schwierigkeiten auf. Hesse gibt an, daß eine exakte Diagnose nur in etwa 50 % aller Fälle möglich sei. Mit Sicherheit ist auf eine Herzverletzung meist nur aus dem Vorhandensein einer ganzen Reihe von Anzeichen oder aus dem Auftreten eines bestimmten Symptomenkomplexes zu schließen. Die Lage der äußeren Wunde bildet nach Simon selbst dann keinen sicheren Anhaltspunkt, wenn sie innerhalb der Herzfigur liegt. Nur im Zusammenhang mit der Richtung der Verletzung lassen sich hieraus einigermaßen sichere Schlüsse ziehen. Doch kommt eine Entscheidung für die Diagnose Herzverletzung nur in Frage, wenn zugleich auch noch andere Erscheinungen dafür sprechen, denn man hat nur selten Gewißheit darüber, wie tief die Verletzung geht. Ein sicheres Zeichen, die starke Blutung nach außen, die im Rhythmus des Herzschlages pulsiert, kommt nur ausnahmsweise zur Beobachtung und dann gewöhnlich in Fällen, die schon letal enden, bevor operative Hilfe möglich ist. Steht bei einem im Bereich des Thorax Verletzten der Grad einer auftretenden Anämie nicht im Einklang mit der Stärke der Blutung nach außen, so ist anzunehmen, daß es entweder in die Pleura- oder die Perikardhöhle hinein blutet.

Die Erscheinungen des Herzdrucks (Herztamponade), von Borchard für pathognomonisch bei Herzverletzungen angesehen, sind oft nur teilweise vorhanden oder so wenig

deutlich, daß man sie allein nicht als beweisend für eine Herzverletzung ansehen kann. Die durch Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel hervorgerufene Herzbeutelverbreiterung ist zum Beispiel recht häufig deshalb perkutorisch nicht nachweisbar, weil auch noch andere Vorgänge die Perkussionsverhältnisse beeinflussen, so ein Hämo- oder Pneumothorax. Recht sichere Anzeichen für Verletzungen mit Beteiligung des Herzens oder zum mindesten des Perikards sind einige auskultatorisch wahrnehmbare Erscheinungen. Es handelt sich um verschiedene Geräusche, die durch das Vorhandensein von Blut und Luft im Herzbeutel ihrer Entstehung nach erklärt werden. In der Literatur sind sie als „Mühlradgeräusch" (Morel-Lavellée) und als „Strudelgeräusch" (Noll) angegeben. Leider sind diese Symptome außerordentlich selten.

Häufig ist, bei Stichverletzungen fast Regel, ein initialer Shock, der nach Hesse als Folge einer Reizung des Epikards anzusprechen ist. Dieser Shock kann aber ebenso wie die oft beobachtete Dyspnoe oder eine Anämie auch im Gefolge einer schweren Lungenverletzung auftreten. Andererseits spricht ein Hämothorax keineswegs unbedingt für eine Mitbeteiligung der Lungen an einer Herzverletzung, weil, wie leicht verständlich, die meisten Herzverletzungen transpleural und zwar nicht selten unter alleiniger Beteiligung des Komplementärraumes erfolgen, wobei die Lunge unverletzt bleibt. Dann kann das Herzblut leicht durch das eröffnete Perikard in die Pleurahöhle fließen. Mit hoher Sicherheit kann hier die richtige Diagnose per exclusionem gestellt werden. Sind nämlich bei vorhandenem Hämothorax Hustenreiz, blutiger Auswurf und hochgradige Dyspnoe, alles Begleiterscheinungen einer schweren Lungenverletzung, zu vermissen, so ist eine Herzverletzung anzunehmen, wenn nach Lage der äußeren Wunde und Art des verletzenden Instrumentes eine Blutung aus einer Arteria intercostalis oder der Mammaria interna ausgeschlossen werden kann.

Die größte praktische Bedeutung für die Diagnose haben jedoch die Symptome der von Rose — wenn wir von Morgagni (s. o.) absehen — zuerst angegebenen Herztamponade. Sind alle ihre Erscheinungen deutlich vorhanden, so ist sie neben den erwähnten seltenen Geräuschen und der ebenso seltenen heftigen Blutung nach außen das sicherste Zeichen für eine Herzverletzung.

Bei der Herztamponade oder, wie Rehn sagt, dem Herzdruck ist der Herzbeutel stark mit Blut gefüllt, und es zeigt sich eine Vergrößerung der Herzdämpfung entsprechend dem Hydroperikard einer exsudativen Perikarditis. Der Herzspitzenstoß ist nicht fühlbar, wofür nach Curschmann mehr die Behinderung der Herzaktion verantwortlich zu machen ist als eine Abdrängung des Herzens von der Brustwand, die, falls überhaupt vorhanden, sich nur in äußerst engen Grenzen hält. Die Herztöne werden leiser. Die Zufuhr venösen Blutes zum Herzen wird stark behindert durch den Druck des im Herzbeutel angesammelten Blutes. Es kommt mehr oder weniger schnell zu einer venösen Stauung, die sich klinisch in Cyanose, kühlen Extremitäten, dünnem, oft nicht mehr fühlbarem Puls, Unruhe, Beklemmungen und Atemnot äußert. Mondor hat darauf hingewiesen, daß Patienten mit Herzdruck im Liegen prall gefüllte Jugularvenen haben, daß sich aber diese venöse Rückstauung deutlich vermindert, sobald die Kranken aufgesetzt werden. Bei sitzender Haltung werden die Venen an der Herzbasis durch die im Herzbeutel angesammelte Flüssigkeit naturgemäß nicht komprimiert. Die dann zu beobachtenden Zeichen venöser Stauung sind mehr auf die allgemeine Erschwerung der Herzaktion zurückzuführen.

Da das Hämoperikard durch die Methoden der Perkussion und Auskultation häufig nicht nachzuweisen ist, kommt für seine Erkennung die Röntgenuntersuchung in erster Linie in Frage. Auch sie kann nicht immer die Differentialdiagnose gegenüber isolierten Lungenverletzungen sicherstellen, kann

aber einwandfrei die Frage nach dem Vorhandensein eines Hämoperikards beantworten. Typisch ist im Röntgenbefund das Verstrichensein des Winkels zwischen Herz und Zwerchfell, namentlich auf der rechten Seite, sowie das Fehlen der Pulsationen des Herzschattens.

Sacken und Zeidler fürchten, bei Vornahme der Röntgenuntersuchung den Patienten durch den Lagewechsel zu schädigen. Auch meinen sie, daß die Zeit zu kostbar sei, die durch Vornahme einer Durchleuchtung verloren gehen könne. Im Gegensatz hierzu hat Klose die Vorteile der Röntgenuntersuchung deutlich aufgezeigt. Auch Nather und Urban halten sie für unbedingt erforderlich. Sie sind der Ansicht, daß die Zeit, die zu den Operationsvorbereitungen nun einmal nötig ist und auch unter günstigsten Verhältnissen unter ein bestimmtes Maß nicht herabgedrückt werden kann, so groß ist, daß inzwischen der Patient durchleuchtet werden kann. Auch weisen sie mit Recht darauf hin, daß gerade die Röntgenuntersuchung in vielen Fällen wegweisend wird für das therapeutische Handeln. Da aus den klinischen Symptomen die richtige Diagnose nur selten schnell und genau zu stellen ist, darf das beste Mittel, in kürzester Zeit eine exakte Diagnose zu stellen, bei günstigen äußeren Verhältnissen keinesfalls verschmäht werden.

Die Prognose für einen Patienten, der mit einer Herzverletzung in die Klinik eingeliefert wird, ist nur unter Berücksichtigung sehr vieler, zum Teil äußerer Momente zu stellen. Allgemein läßt sich sagen, daß die Heilungsaussichten beim weiblichen Geschlecht besser sind als beim männlichen. Es mag dies damit zusammenhängen, daß die Frau überhaupt gegen plötzlichen großen Blutverlust toleranter ist als der Mann. Die Prognose verschlechtert sich ganz erheblich, wenn das verletzte Individuum das dritte Lebensjahrzehnt überschritten hat. Hesse konnte von seinen Patienten unter 25 Jahren 33,4 % heilen, von denen zwischen 25 und 30 Jahren nur 25 %. Alle seine Herz-

verletzten, die über 30 Jahre alt waren, kamen zum Exitus. Doch berichten zahlreiche Autoren auch über Heilung älterer Patienten. Jedenfalls aber lehrt die Statistik, daß ein abgenutztes, degeneriertes Herz nur ganz ausnahmsweise ein Trauma übersteht.

An der Spitze der Ursachen aller Herzverletzungen steht der Zahl nach der Mordversuch. Hier sind die Aussichten für den Betroffenen wesentlich ungünstiger als beim Suicidversuch. Der Mörder führt die Stichwaffe meist mit großer Energie ganz im Gegensatz zum Selbstmörder, die Waffe dringt daher gewöhnlich tief in den Brustkorb ein. Auch sind die äußeren Verhältnisse für den Überfallenen durchschnittlich ungünstiger als bei Selbstmordversuch oder Unfall, bei denen meist Hilfe in der Nähe ist.

Je längere Zeit bei einer Herzverletzung mit akuten Erscheinungen zwischen Trauma und Operation verstreicht, um so schlechter pflegen die Aussichten auf den Erfolg operativen Vorgehens zu werden. Bei längerem Weg in die Klinik sterben die Kranken oft schon auf dem Transport. Wesentlich ist, daß die Beförderung des Patienten möglichst erschütterungsfrei geschieht, denn beim Transport auf schlechten Wegen, in unzulänglich gefederten Wagen, auf Bahnstrecken mit vernachlässigtem Unterbau lösen sich oft die Thromben, die eine Herzwunde primär verschlossen haben. Es kommt zu einer neuen Blutung, die zum Tode führt.

So berichtet Goergens von einem Fall, bei dem trotz sechs perforierenden Herzstichen und offenem Pneumothorax die Blutung stand, dann infolge der Beförderung mit einem Sanitätswagen über schlechte Wege wieder einsetzte und drei Stunden nach der Verletzung dem Patienten den Tod brachte. Die Obduktion ergab die erwähnten Herzverletzungen und Thrombenlösung.

Aber auch bei guter Transportmöglichkeit gehen die Verletzten oft schon vor einem chirurgischen Eingriff zugrunde entweder infolge des Blutverlustes oder, weil ihr

Herz dem Insult nicht gewachsen ist. Das letztere ist naturgemäß häufiger der Fall bei älteren Personen bzw. solchen, deren Herz durch Krankheit oder chronische Alkoholintoxikation schon geschädigt ist. Gelingt es aber einmal, einen herzverletzten Alkoholiker noch zu operieren, so ist er nach Hesse durch die Gefahr des Durchschneidens der Herznähte besonders bedroht.

Wird ein Herzverletzter lebend chirurgischer Behandlung zugeführt, so pflegt, wie erwähnt, die Prognose stark davon abhängig zu sein, wie lange Zeit seit der Verwundung schon verstrichen ist. Hesse hat, wie eingangs kurz angeführt, errechnet, daß die Sterblichkeit bei Frühoperation (bis 2½ Stunden nach dem Trauma) nur 35,3 % beträgt. Diese Ziffer steigt nach dem gleichen Autor bei Spätoperation (über 4½ Stunden nach dem Trauma) auf 85,7 % an.

Was den Einfluß des Weges des verletzenden Instrumentes auf die Prognose anlangt, so ist festzustellen, daß die infolge der anatomischen Verhältnisse natürlich seltenen (rund 10 % der Fälle) extrapleuralen Herzverletzungen eine wesentlich günstigere Heilungsaussicht haben als die transpleuralen. Bei ersteren erreicht die Heilungsziffer 75 %. Doch auch bei Verletzungen beider Pleuren und des Herzens sind Heilungen erzielt worden.

Daß bei Verletzung bestimmter Gegenden des Herzens — etwa des linken Ventrikels, wie Constantini behauptet — die Prognose sich trübt, läßt sich statistisch nicht nachweisen. Vielmehr scheint die Ausdehnung der Verletzung hierfür maßgebend zu sein. So ist bei Verletzung beider Vorhöfe die Sterblichkeitsziffer besonders hoch. Dschanelidse hat nachgewiesen, daß auch eine Verletzung der Kranzgefäße keine schlechtere Prognose gibt. Bei den von ihm statistisch erfaßten 535 Fällen waren 43 mal die Kranzgefäße mit betroffen. Geheilt wurden 18 Fälle (44 %). Dschanelidse will Unterbindung oder Umstechung von Kranzgefäßen bei der Ope-

ration möglichst vermieden wissen, da in einigen Fällen der Tod auf Erweichung des Muskels infolge Unterbindung des ernährenden Gefäßes zurückzuführen war. E. Hesse jedoch glaubt nachweisen zu können, daß die Notwendigkeit der Unterbindung peripherer Verzweigungen und auch des absteigenden Astes der Arteria coronaria die Heilungsaussichten nicht verschlechtert.

Ungünstig sind selbstredend Fälle zu beurteilen, bei denen eine Infektion stattgefunden hat und es zur eitrigen Perikarditis kommt. Gelingt es aber, einen solchen Patienten zu heilen, so ist das Dauerresultat recht gut.

Überhaupt ist bei den meisten geheilten Herzverletzten mit einem günstigen Dauerresultat zu rechnen. E. Hesse hat die Beobachtungen an 107 nach Herznaht Geheilten veröffentlicht. Danach ergibt sich folgendes:

Bei 77,3 % vorzügliches,
22,7 % bedingt gutes, und
1,7 % schlechtes Dauerresultat.

Bei den meisten Nachuntersuchungen wurden völlig reine Herztöne gehört. In 13,5 % der Fälle ließ sich eine leichte Erregbarkeit der Herztätigkeit nachweisen. Bei der Beurteilung dieser Zahl muß allerdings berücksichtigt werden, daß bei einem nicht geringen Prozentsatz aller Menschen das autonome Nervensystem labiler ist als normal. Schwere Verwachsungen zwischen Herzwand und Herzbeutel nach Perikarditis führen zur Hypertrophie der Herzwand, bringen dem Träger aber meist keine Beschwerden. Fibröse Narben können unter Umständen den Kontraktionsablauf stören, so daß röntgenologisch kleine unbewegliche Abschnitte in den Herzkonturen nachweisbar werden, ohne daß dadurch aber das Individuum in seinen körperlichen Leistungen beeinträchtigt zu werden braucht. Traumatische Reizleitungsstörungen des His schen Bündels können sogar im Laufe der Zeit völlig schwinden. Aneurysmabildungen in der Herznarbe gehören zu den Seltenheiten. Sie haben

anämische Infarkte oder partielle Wundnekrosen als Ursache. In diesen Fällen droht dem Betreffenden die Gefahr der Embolie nach Thrombenbildung sowie die der Herzruptur.

Gewöhnlich ist das geheilte Herz auch schweren Belastungen völlig gewachsen. In der Literatur finden sich dafür zahlreiche Beispiele.

Hingewiesen sei an dieser Stelle auf die Veröffentlichungen von Cecchini und Dschanelidse sowie auf die Verhandlungen des 17. Kongresses russischer Chirurgen.

Bei den hier zur Besprechung stehenden Fällen war unter Berücksichtigung der angeführten Momente die Prognose von vornherein relativ günstig zu stellen. Beide Patienten standen zur Zeit ihrer Verwundung in jugendlichem Alter. Der erste war 16, der zweite 18 Jahre alt. Der erste Patient wurde zwar erst drei Tage nach der Verletzung der Klinik übergeben, doch waren die klinischen Symptome nicht bedrohlich. Die Temperatur deutete nicht darauf hin, daß eine Wundinfektion vorläge. Der zweite Fall kam so schnell zur Behandlung, daß eine Frühoperation vorgenommen werden konnte.

In Fall I ließ die Lage des Einstichs — linke hintere Axillarlinie zwischen 6. und 7. Rippe — eine Herzverletzung nicht ohne weiteres vermuten. Allerdings mußte die kleine, links neben dem Sternum in Höhe der 4. Rippe gelegene bläulich verfärbte Hautstelle in Verbindung mit der nur vorsichtig zu bewertenden Angabe, daß bei dem Unfall die hinten eingedrungene Heugabelspitze vorne wieder herausgekommen sei, an einen tiefgehenden Lungenstich unter Mitbeteiligung des Herzens denken lassen. Auch die übrigen Symptome konnten in diesem Sinne gedeutet werden. Blutiger Auswurf, absolute Dämpfung bis zur Spina scapulae der linken Seite hinaufreichend, abgeschwächter Stimmfremitus, Zurückbleiben der linken Seite bei der Atmung sowie der auskultatorisch zu erhebende Befund sprachen für eine Verletzung der linken Lunge. Die nach rechts deutliche,

nach links nur geringfügige Verbreiterung der Herzdämpfung wies auf eine Verletzung des Herzens und Erguß in den Herzbeutel ebenso hin, wie die Richtung des Stichkanals.

Noch eindeutiger waren die Erscheinungen in dem II. Fall. Eine Verletzung der Pleura wurde durch den perkutorisch und auskultatorisch gebrachten Nachweis eines linksseitigen Pneumothorax sicher. Ebenso klar lagen die Verhältnisse bei der Beurteilung der Frage, ob das Herz mitverletzt sei. Zu dieser Annahme zwangen folgende Symptome: Lage der Einstichstelle drei Querfinger breit links vom linken Sternalrand in Höhe der 4. Rippe. Massive Herzdämpfung, zwei Querfinger über den rechten Sternalrand nach rechts verbreitert. Leise Herztöne. Ein über dem Herzen in der Systole hörbares blasendes Geräusch. Ein eben noch fühlbarer, dünner Radialispuls. Sehr beschleunigte Atmung. Starker Blutverlust. Dreiecksfigur des gefüllten Herzbeutels auf dem Röntgenbild.

Es fragt sich nun, was zu geschehen hat, wenn die Diagnose „Herzstichverletzung" mit einiger Wahrscheinlichkeit, wie in Fall I, oder mit Sicherheit, wie in Fall II, gestellt werden kann.

Ist eine Verletzung des Herzens nur wahrscheinlich, so raten Rehn, Hesse, Nast-Kolb, Iselin, Schäfer, Sultan und andere die Operation an. Im Gegensatz hierzu sind Haecker, Bircher und Franke der Auffassung, daß nicht jeder Verdacht auf Herzverletzung die Indikation zum sofortigen operativen Eingreifen gibt. Sie wollen vielmehr erst nach längerer Beobachtung, vorausgesetzt, daß der Zustand des Kranken dies gestattet, die Entscheidung treffen. Ewald steht der Herznaht gleichfalls sehr zurückhaltend gegenüber, da er eine Reihe unzweifelhafter Herzverletzungen konservativ unter Morphium geheilt hat. Nur bei rezidivierenden Blutungen will er eingreifen. Rehn jedoch will in zweifelhaften Fällen die Probeperikardiotomie vorgenommen wissen, da er sie für

weniger folgenschwer hält als das Übersehen einer Herzverletzung. Er sieht die Gefahr einer sekundären Blutung der sich selbst überlassenen Herzwunde für gegeben an, da ein Thrombus, der zu Beginn des Heilungsverlaufs die Wunde verschließt, sich infolge der dauernden Herzkontraktionen leicht lockern und dem Blut erneut Durchtritt in den Herzbeutel geben kann. Kommt es aber tatsächlich zur Bildung einer Narbe, so ist diese Stelle weniger widerstandsfähig als nach einer Naht, und den Patienten bedroht ständig die Entstehung eines Aneurysmas oder einer Herzruptur. Hesse wendet sich gleichfalls gegen ein abwartendes Verhalten bei den wahrscheinlichen ebenso wie bei den sicheren Herzverletzungen, denn selbst wenn eine Herzwunde in leidlichem Zustande zur Behandlung komme, könne man ihr nicht ansehen, ob sie ohne operative Behandlung nicht etwa doch tödlich endige. Die Ansichten über ein abwartendes Verhalten oder sofortiges Vorgehen sind also bei den einzelnen Autoren durchaus verschieden.

Einheitlicher sind die Anschauungen der Chirurgen in der Beurteilung sicherer Herzverletzungen mit deutlichen Erscheinungen, wie sie bei Fall II festzustellen waren. Nach Meinung fast aller Autoren ist hier ein sofortiger Eingriff unbedingt geboten, gleichgültig, ob eine starke Blutung in den Brustfellraum hinein stattfindet, oder ob sich das dem Herzen entströmende Blut im Herzbeutel ansammelt. Im letzteren Fall behindert der intraperikardiale Druck die Herztätigkeit mehr und mehr und bringt sie bald zu völligem Stocken. Je schneller die Symptome des Herzdrucks nach der Verletzung auftreten, um so stärker pflegt auch die Blutung zu sein und um so kürzere Zeit ist dem Herzen gegeben, sich den neuen Bedingungen anzupassen. Es wird, besonders auch infolge des Drucks auf die ernährenden Gefäße, bald ermüden und seine Aktion einstellen. Um einen derartig starken Druck auszuüben, genügen nach Rehn oft schon etwa 250 ccm Blut. Bei stürmischen Erscheinungen

des Herzdrucks oder großem Blutverlust ist also eine schnelle Eröffnung des Herzbeutels unbedingt indiziert und wurde in dem II. Falle auch mit größter Beschleunigung vorgenommen. Franke hält allerdings eine Punktion des Herzbeutels bei Herztamponade für ausreichend, doch ist von dieser Maßnahme entschieden abzuraten. Blutet es aus dem Herzen oder einem verletzten Gefäß in die Perikardialhöhle hinein, so geht die Blutung nach Absaugung der tamponierenden Flüssigkeit mit größter Wahrscheinlichkeit weiter, und es bildet sich bald wieder der alte Zustand heraus. Dann kommt zu der Gefährdung durch den Herzdruck auch noch die Schädigung durch den größeren Blutverlust, und schließlich wird die Perikardiotomie doch noch nötig. Simon und Rehn verwerfen die Punktion des Herzbeutels daher unbedingt.

Betrachten wir den I. Fall, so war hier eine sofortige Operation nicht gebieterische Notwendigkeit. Der Kranke kam erst drei Tage nach der Verletzung in die Klinik. Haut und Schleimhäute waren gut durchblutet, derPuls etwas beschleunigt, voll, jedoch nicht ganz regelmäßig, die Temperatur nur leicht erhöht. Die Dämpfungsfigur des Herzens war nicht übermäßig verbreitert. Das Leben des Patienten war also ohne Zweifel nicht akut bedroht. Auch einige andere Erwägungen konnten für eine abwartende Behandlung sprechen. Falls die lange, drehrunde Heugabelzinke tatsächlich das Herz durchbohrt hatte, so war sie doch sofort wieder herausgefallen und hatte wahrscheinlich nur ein kleines rundes Loch in die Herzwand gestoßen. Dieses Loch hatte sich dann bald geschlossen und sicherlich nicht zu einer größeren Blutung geführt. Daß solche kleinen, runden Verletzungen gewöhnlich gutartig verlaufen, dafür sind einige Beispiele bekannt. Dauernd gefährdet ist der Patient meist nur dann, wenn das verletzende runde Instrument ganz oder teilweise im Körper bleibt und so dauernd Anlaß zu neuen kleinen Rissen und Verletzungen geben kann (Daube,

Rotter, Thiemann, Davenport u. a.). Hier waren seit der Verletzung schon einige Tage verstrichen, alarmierende Symptome inzwischen nicht aufgetreten. Es stand also nach allem Gesagten durchaus im Bereich der Möglichkeit, daß der Erguß nicht weiter zunehmen, sondern sich unter einer konservativen Therapie langsam zurückbilden würde. Als aber in den nächsten Tagen die kardialen Symptome allmählich bedrohlicher wurden und das Röntgenbild eine Zunahme des Herzbeutelschattens seit der Aufnahme des Patienten in die Klinik zeigte, entschloß man sich zur Freilegung und Eröffnung des Herzbeutels.

Es finden sich in der Literatur außerordentlich viele Methoden, die für die Freilegung des Herzens in Frage kommen. Nach Kirchem haben allein die italienischen Autoren über zwanzig Schnittführungen angegeben, ein Beweis dafür, daß es keinen Weg gibt, der allen Ansprüchen gerecht wird. So sind auch Rehn und Hesse der Ansicht, daß kein Schnitt allen anderen in jedem Falle vorzuziehen sei, sondern sie wollen die Frage der Schnittführung von Fall zu Fall entschieden wissen. Am einfachsten und schnellsten gelangt man an den Herzbeutel unzweifelhaft mit dem von Wilms angeratenen Interkostalschnitt im fünften Interkostalraum, den Friedrich, Iselin, Pels Leusden, Rehn und Sauerbruch für eilige Fälle empfehlen. Da aber durch diesen Schnitt meist keine genügende Übersicht geschaffen wird, muß man im allgemeinen einen Parasternalschnitt etwa bis zum Rande der 3. Rippe anfügen. Kocher legt dann noch einen Horizontalschnitt im dritten Interkostalraum am Sternum beginnend an, der etwa 8 cm weit nach links führt. Lorenz empfiehlt ein Vorgehen, bei dem ein Lappenschnitt angelegt wird, der in Höhe des 3. Rippenknorpels am rechten Sternalrand beginnt, horizontal bis zur Knorpelknochengrenze der Rippen links führt, von dort abwärts bis zum fünften Interkostalraum läuft, hier rechtwinklig abbiegt und am rechten

Sternalrand endigt. Dieser Schnittführung entsprechend wird das Sternum an zwei Stellen durchtrennt. Vierte, fünfte und sechste Rippe werden ebenfalls an den dem Hautmuskelschnitt entsprechenden Stellen durchschnitten. Dann wird der ganze so gebildete Lappen unter Einknickung des vierten und fünften rechten Rippenknorpels nach rechts hinübergebracht. Auch Pagenstecher und andere empfehlen diese Methode.

In unserem I. Fall entschied man sich als weniger eingreifend für einen einfachen Winkelschnitt, der auch als völlig ausreichend sich erwies. Er lief vom Ansatz der 2. Rippe am linken Sternalrand nach unten und bog über der 5. Rippe rechtwinklig nach außen links. Die 3. und 4. Rippe wurden in etwa 8 cm Ausdehnung reseziert. Bei der Operation des II. Falles entschloß man sich zu einem Vorgehen nach Kocher, da hier mit der Notwendigkeit der Vornahme einer Herznaht unbedingt zu rechnen war und es deshalb erwünscht schien, den Zugang zum Herzen noch besser zu gestalten. Im zweiten Falle war die linke Lunge kollabiert, doch auch bei dem ersten waren die Gefahren einer Eröffnung der Pleura nicht hoch zu veranschlagen, da die Sauerbruchsche Überdruckmethode in Anwendung kam. Nach Sauerbruchs Rat wurde die Herznaht bei einem geringen Überdruck vorgenommen, da eine nur kleine Druckdifferenz die Lunge mäßig kollabieren läßt, die Blutung aus dem Herzen kleiner und das Herz selbst schlaffer und weicher wird, was das Anlegen der Naht nicht unerheblich erleichtert. Erst nach Anlegung der Herznaht wurde bei Fall II voller Überdruck (10 mm Wasser) angewendet, um die schädlichen Wirkungen eines Pneumothorax auf das Herz auszuschalten.

In Fall I wurde durch den Operationsbefund die Annahme bestätigt, daß die Herzwunde sich schon geschlossen hatte und eine ausgedehnte Perikarditis für den Erguß anzuschuldigen war. Der Heugabelstich hatte von hinten links

außen kommend in Richtung auf den linken Sternalrand beide Kammern durchbohrt, ohne das Herz selbst dadurch tiefgreifend zu schädigen. In Fall II mußte zur Herznaht geschritten werden. Hierbei bewährte sich der von Rehn 1907 angegebene Handgriff, bei dem der Operateur die linke Hand von unten in den Herzbeutel einführt und zwar so, daß die Rückseite des Herzens fest auf der Hohlhand liegt. Nun ist der Chirurg in der Lage, durch Kompression der Venae cavae zwischen Zeige- und Mittelfinger die Blutzufuhr zum rechten Ventrikel wesentlich herabzusetzen und sich so die Naht der Wunde zu erleichtern. Ähnlich ist ein von Sauerbruch zum Zweck der Fixation des Herzens und der Blutstillung empfohlener Handgriff, der entschieden ebenso brauchbar ist wie der nach Rehn.

Von einigen Autoren wurde empfohlen, das Herz bei der Naht völlig zu komprimieren, um so in einer Art Esmarchscher Blutleere arbeiten zu können. Diese Methode fand aber bald scharfe Kritik, da durch die starke Anämie schwere Schädigungen des Herzmuskels hervorgerufen wurden. Auch andere Verfahren, wie übermäßig starkes Hervorziehen des Herzens oder Abknickung der Gefäße zwecks temporärer Blutstillung wurden bald aus ähnlichen Gründen wieder verworfen. Das Fassen und Vorholen des Herzens zur Naht mit Klemmen oder Zangen ist ebenfalls abzulehnen, da hierbei leicht Verletzungen gesetzt werden (Bircher, Simon).

Die Frage der Wahl des zweckmäßigsten Nahtmaterials für die Herznaht ist gleichfalls Gegenstand lebhafter Kontroverse gewesen. Alle Gründe, die auch sonst für oder gegen Seide bzw. Catgut ins Feld geführt werden, spielten in diesem Streit eine Rolle. Pels Leusden ist der Meinung, daß, da wir jetzt unserer Asepsis sicher sind, die Vorteile einer Seidennaht in geeigneten Fällen ausgenutzt werden müssen. Dieser Ansicht entsprechend wurden bei der hier vorgenommenen Herznaht zwischen die zuerst angelegten weit-

greifenden Catgutnähte noch feine Seidennähte gelegt. Zu dieser Art der Herznaht, die sich durchaus bewährt hat, sind in den letzten Jahren zahlreiche Chirurgen übergegangen, wie die neuesten Veröffentlichungen zeigen.

In unseren beiden Fällen wurden nach sorgfältiger Reinigung von Herzbeutel und Pleura beide Höhlen völlig geschlossen, und es wurde auf die Einlegung eines Drains verzichtet. Die Frage, ob man drainieren solle oder nicht, ist bisher einhellig nicht entschieden. F. Hesse, Bircher u. a. treten für die Drainage ein. Sie weisen auf die nachgewiesen hohe Infektionsziffer hin und wollen deshalb von vornherein die Möglichkeit des Abflusses für sich etwa nach der Operation noch bildende eitrige Exsudate schaffen. Demgegenüber betont Simon, daß gerade das eingelegte Drainrohr einen vorzüglichen Weg für Mikroorganismen abgibt; daß ferner, selbst wenn eine Sekundärinfektion nicht zustande kommt, Drain und Tampon das überaus empfindliche Perikard- und Pleuraepithel beständig reizen und so die Bildung einer serösen Perikarditis und Pleuritis hervorrufen können. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang die Feststellung von Rehn, daß bei den extrapleuralen Herzverletzungen alle drainierten Fälle zum Exitus gekommen sind, während die Fälle mit sofortigem Schluß des Perikards häufig ausheilten. Auch Pels Leusden will die Drainage auf die Fälle beschränken, bei denen schon eine eitrige Perikarditis vorhanden ist, ein Grundsatz, zu dem sich heute fast alle Autoren bekennen.

Der Krankheitsverlauf unseres I. Patienten gestaltete sich insofern nicht völlig glatt, als sich infolge der bestehenden Perikarditis noch einmal ein Exsudat ansammelte, das aber bald zur Resorption kam. Als er die Klinik verließ, waren subjektives und objektives Befinden gut. Wie die Nachuntersuchungen ergeben haben, ist das Herz weder durch seine Verwundung noch durch die ausgedehnte Peri-

karditis in seiner Funktion geschädigt worden. Der Patient kann seinem Beruf als Landarbeiter weiter nachgehen.

Bei dem II. Patienten wurde der Heilungsverlauf nicht durch eine Perikarditis kompliziert. Bald nach seiner Entlassung nahm er seine Tätigkeit als Kassengehilfe wieder auf. 1¾ Jahre nach der Herzstichverletzung wurde der Patient appendektomiert. Verlauf der Narkose sowie der Wundheilung waren völlig normal. — Inzwischen hat der Patient seinen Beruf gewechselt und ist Maurer geworden. Den bei dieser Tätigkeit an sein Herz gestellten höheren Anforderungen genügt es völlig. Interessant ist die Tatsache, daß sich der Knochendefekt der Operationsstelle durch Neubildung der ausgehülsten Rippenstücke völlig geschlossen hat, so daß der Patient keine Pelotte mehr zu tragen braucht.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Heilungsaussichten jugendlicher Individuen durchaus günstig sind. Der erste Fall beweist, daß man bei Vermutung einer Herzverletzung, aber Fehlen der Erscheinungen einer stärkeren Blutung und einer Herztamponade ohne Schädigung des Patienten eine konservative Therapie versuchen kann. Allerdings ist unbedingt zu verlangen und auch für die Einleitung eines konservativen Verfahrens Voraussetzung, daß jeder Verletzte, bei dem eine Mitbeteiligung des Herzens an der Verwundung im Bereich der Möglichkeit liegt, sofort einem gut eingerichteten Krankenhause zugeführt wird. Nur dann ist die Gewähr gegeben, daß bei bedrohlichen Erscheinungen schnelle operative Hilfe gebracht werden kann.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, am Schlusse meiner Arbeit Herrn Professor Dr. Sommer für die Anregung zu ihrer Ausführung und die dabei geleistete Hilfe zu danken.

Literatur.

Barthelmé: Erfahrungen über Stich- und Schußverletzungen des Thorax. Diss. Straßburg 1905.

Bardenheuer: Herzverletzungen. Zeitschr. f. Chir. 1899, S. 1308.

Bircher, E.: Über Herzverletzungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 97, S. 1043.

Block: Über Wunden des Herzens und ihre Heilung. Verhandl. der deutschen Ges. f. Chir. 1882.

Boljarski, N. N.: Fall von Schnittstichverletzung des Herzens. Zbl. f. Chir. 1911, S. 787 und 1913, S. 415.

Borchard: Über Herzwunden. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 411/12.

Borszicki: Über Stich- und Schußverletzungen des Thorax. Bruns Beitr. Bd. 40.

Braun: Über Herzchirurgie. Zbl. f. d. Grenzgebiete zw. Med. und Chir. Bd. 2, S. 688.

Burian: Zwei operierte Fälle von Herzverletzungen. Zbl. f. Chir. 1923, S. 493.

Cecchini, E.: Dauerheilung nach Herznaht. Zbl. f. Chir. 1925, S. 2857.

Constantini, H.: La chirurgie des plaies récentes du cœur. Arch. franco-belges de chir. Mai 1925, Ref. Zbl. f. Chir. 1926, S. 2295.

Corning: Lehrbuch der topographischen Anatomie.

Curschmann: Zur Beurteilung und operativen Behandlung großer Herzbeutelergüsse. Ther. d. Gegenwart 1905, Heft 8.

Daube: Ein Fall von tödlicher Herzverletzung. D. m. W. 1910, Nr. 6.

Davenport: Suture of wound of the heart. Journ. of the americ. med. ass., vol. 82, S. 1840 (1924).

Dolcetti: Fall von Herznaht. Ref. Zbl. f. Chir. 1906, S. 566.

Dominguez, J.: Herzchirurgie. Zbl. f. Chir. 1899, S. 1235.

Dresdow, A.: Zur Frage der Herznaht. Zbl. f. d. ges. Chir. 1913, Bd. II, S. 130.

Drüner: Herzschuß mit Herznaht. Zbl. f. Chir. 1914, S. 301.

Dschanelidse, J. J.: Die Herzverletzungen nach den Daten des Obuchow-Krankenhauses. Zbl. f. Chir. 1914, S. 301.

Dschanelidse, J. J.: Die Endresultate der chir. Behandlung von Herzverletzungen. Arch. f. klin. Chir. 1924.

— desgleichen. Zbl. f. Chir. 1925, S. 1927.

— desgleichen. Zbl. f. Chir. 1926, S. 1845.

Duschl, J.: Beitrag zur Chirurgie der Herzverletzungen. Ref. Zbl. f. Chir. 1926, S. 2935.

Elsberg, C. A.: Über Herzwunden und Herznaht. Zbl. f. Chir. 1898, S. 1070.

Ewald, K.: Einige Betrachtungen über die Naht von Herzverletzungen. Wiener kl. W. 1909, S. 1817.

Ferraresi: Un caso di sutura del cuore praticata posteriomente. Ref. Zbl. f. Chir. 1925, S. 1383.

Ferraro, P.: Herznaht bei Stichverletzungen. Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 1783.

Fischer: Die Wunden des Herzens und Herzbeutels. Arch. f. klin. Chir. Bd. 9.

Fischer, Bernhard: Chronische Herztamponade durch Stichverletzung der Koronararterie. Frankf. Ztschr. f. Path. Bd. 4, Heft 1 (1910).

Flörcken, H.: Beitrag zur Herznaht. M. m. W. 1909, S. 1634.

Fowelin, Harald: Fall von Stichverletzung des Perikards und der rechten Pleura. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 83, S. 62 (1913).

Franke: Zur Behandlung der Herzverletzungen. D. m. W. 1907, Nr. 38.

Friedrich: Zur Frage der Freilegung des Herzens. Zbl. f. Chir. 1910, S. 634.

Frist, Joachim: Über einen Fall von Herznaht. M. Kl. 1915, Nr. 40.

Gluck: Zur Chirurgie des Herzbeutels. Arch. f. klin. Chir. Bd. 83, S. 827.

Goebell: Über Herzschußverletzungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 79, S. 1106.

Goergens: Fall von mehreren Herzstichverletzungen. M. Kl. 1918, Nr. 39.

Grasmann, M.: Zwei Fälle von Stichverletzung der rechten Herzkammer. Herznaht. M. m. W. 1908, Nr. 46.

Grekow, J. J.: Drei Fälle von Herznaht. Zbl. f. Chir. 1905, S. 588.

Häcker: Über Herzschußverletzungen. M. m. W. 1917, Nr. 24.

Haecker: Zur Diagnose der Herzverletzungen. Bruns Beitr. Bd. 86, Heft 1.

Hesse, E.: 21 operativ behandelte Verletzungen des Herzens. Bruns Beitr. Bd. 75, Heft 3.

— Zur Frage der Diagnose und chirurgischen Behandlung der Herzverletzungen. Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 13, S. 186.

Hesse, E.: Beiträge zur Frage der Herzverletzungen. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 182, S. 1.

— Funktionsfähigkeit des verletzten und genähten Herzens im Licht der Dauerresultate. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 190.

Hesse, Friedrich: Mitteilungen zu einer Demonstration geheilter Stichverletzungen des Herzens. Verhandl. d. D. Ges. f. Chir. 1911.

Hesse, F.: Geheilte Stichverletzung des Herzens. Ref. Zbl. f. Chir. 1905, S. 1166, und 1906, S. 444.

Hesse, M. J. und *Hesse, E. R.:* Histologische Veränderungen im Narbengewebe nach Herznaht. Ref. Zbl. f. Chir. 1925, S. 2507.

Hinze: Stichwunde des Herzens. Zbl. f. Chir. 1922, S. 583.

Hill: Wounds of the heart. Ref. Zbl. f. Chir. 1909, S. 100.

Hofmann, E. v.: Zur Chirurgie der Herzverletzungen. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 156, S. 175.

Holtz, H.: Stichverletzung des Herzens mit Ausgang in Heilung. Med. Korrespondenzbl. f. Württbg. 1894, Nr. 26.

Horodynski und *Maliszewski:* Über Herzwunden. Ref. Zbl. f. Chir. 1900, S. 199.

Jakob, Michael: Über Herzverletzungen. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 201, S. 115.

Jarotzki: Zwei Fälle von Herznaht. Zbl. f. Chir. 1927, S. 1277.

Iselin: Herzschüsse. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 105, S. 572.

Kirchem, A.: Beitrag zur Kasuistik der Herzverletzungen. Diss. Bonn 1919.

König: Verhandlungen der Deutsch. Ges. f. Chir. 1903.

König, Otto: Beitrag zur Wahl der Methode der Freilegung des Herzens zur Naht. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 112, S. 490.

Kortschitz, E. W.: Zur operativen Behandlung der Herzwunden. Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 1065.

Kostling: Herznaht. Ref. Ztschr. f. d. ges. Chir. Bd. 1, S. 438.

Loison: Revue de chirurgie 1894, Nr. 1, 2, 6, 7.

Lucas, H.: Zur Herzchirurgie. D. m. W. 1913, S. 166.

Leuormant: Plaies du cœur. Ref. Zbl. f. Chir. 1926, S. 2868.

Manzini e Janari: Fall von Herznaht. Ref. Zbl. f. Chir. 1903, S. 1256.

Martinez, M.: Heridas de corazon. Ref. Zbl. f. Chir. 1927, S. 2795.

Meerwein: Beitrag zur Herzchirurgie. M. m. W. 1907, S. 1784.

Miginiac: Plaies du cœur. Presse méd. 1922, Nr. 7.

Nast-Kolb: Stichverletzung des Herzens durch Naht geheilt. Bruns Beitr. Bd. 107, Heft 39.

Nather, Karl und *Urban, Karl:* Zur Röntgendiagnostik der akuten Herzverletzungen. Mitt. a. d. Grenzgebieten d. Med. und Chir. Bd. 40, S. 311, 1927.

Neumann, A.: Zur Behandlung der Herzverletzungen. B. kl. W. 1905, Nr. 21.

Niedzilski, K.: Über Herzwunden. Ref. Zbl. f. Chir. 1900, S. 87.

Pagenstecher: Durch die Naht geheilte Wunde des linken Ventrikels. D. m. W. 1899, Nr. 32.

Parrozani, A.: Die beiden ersten Fälle von Naht des linken Ventrikels. Ref. Zbl. f. Chir. 1898, S. 894.

Pels Leusden: Chirurgische Operationslehre, S. 455 ff.

Pribran: Verhandlungen der deutschen Ges. f. Chir. 1921.

Rehn, Eduard: Zur Chirurgie des Herzbeutels, des Herzens und des großen Gefäßstammes im Felde. Bruns Beitr. Bd. 106, S. 634

Rehn, Ludwig: Über penetrierende Herzwunden und Herznaht. Arch f. Chir. Bd. 55, S. 315.

— Verhandlungen der dtsch. Ges. f. Chir. 1897, 1903, 1907.

— Die Chirurgie des Herzens und des Herzbeutels. B. kl. W. 1913, S. 241.

— Zur Chirurgie des Herzbeutels und des Herzens. Arch. f. Chir. Bd. 83, S. 723.

Rose: Herztamponade.

Rotter, E.: Die Herznaht als typische Operation. M. m. W. 1900, S. 79.

Rotter, H.: Herzverletzung durch eine Nähnadel. W. kl. W. 1921. S. 456.

Salomoni: Beitrag zur Herzchirurgie. Ref. Zbl. f. Chir. 1896, S. 1224.

Sauerbruch: Chirurgie der Brustorgane, Bd. 2.

Sawialoff, J.: Genesung nach Naht einer Herzwunde. Ref. Zbl. f. Chir. 1914, S. 1140.

Schäfer, A.: Beitrag zur Frage der konservativen oder operativen Behandlung der Herzwunden. M. m. W. 1915, Nr. 19.

Schmerz: Die operativ behandelten Herzverletzungen der Grazer chir. Klinik. Bruns Beitr. Bd. 81, S. 499.

Schmidt: Herzchirurgie. Verhandl. d. D. Ges. f. Chir. 1913.

Schwarz: Ein Fall von perforierender Herzstichverletzung. Zbl. f. Chir. 1923, S. 354.

Schwerin: Operative Behandlung einer Stichverletzung des rechten Vorhofs. Verhandl. d. D. Ges. f. Chir. 1903.

Simeonie: Due cardiorrafie. Ref. Zbl. f. Chir. 1926, S. 1578.

Simon: Über Schußverletzungen des Herzens. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 115, S. 254.

Smirnow, J. A.: Ein Fall von isolierter Herzwunde. Zbl. f. Chir. 1927, S. 2790.

Stelzner: Mitteilung einer Operation behufs Entfernung einer Nähnadel aus dem rechten Ventrikel. Verhandl. d. D. Ges. f. Chir. 1887.

Strauß, M.: Der gegenwärtige Stand der Herzchirurgie. M. Kl. 1907, Nr. 30.

Sultan: Über Herzverletzungen und Herznaht. Verhandl. d. D. Ges. f. Chir. 1906.

— Mitteilungen über Herzverletzungen und Herznaht. Bruns Beitr. Bd. 50, S. 491.

— Spätfolgen nach Herznaht. Ref. Zbl. f. Chir. 1927, S. 1279.

Thiemann: Nadelstichwunde des rechten Ventrikels und Vorhofs. Arch. f. klin. Chir. Bd. 83, S. 566.

Tscherniakowski: Ein Fall von Herznaht. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 83, S. 288.

Vasilin, C.: Anstechen des Herzbeutels mit Läsion der Art. coronaria. Ref. Zbl. f. Chir. 1914, S. 926 .

Vogel, A.: Fall von Herznaht. Zbl. f. Chir. 1904, S. 683.

Wagner, Hans: Eigenartige Herzstichverletzung. Ref. Zbl. f. Chir. 1927, S. 1279.

Walker: Über Herznaht. Zbl. f. Chir. 1901, S. 22.

Watten: Zur operativen Behandlung der Stichverletzungen des Herzens. D. m. W. 1901, Nr. 37.

Wendel: Zur Chirurgie des Herzens. Verhandl. d. D. Ges. f. Chir. 1906.

Wennerström, G.: Zwei Fälle von Herzverletzung. Ref. Zbl. f. Chir. 1903, S. 1055.

Werner, B.: Die moderne Chirurgie des Herzbeutels, des Herzens und der Gefäße. Kl. W. 1922, S. 100.

Zeidler, H.: Zur Frage der traumatischen Herzchirurgie. Bruns Beitr. Bd. 89, S. 354.

Lebenslauf.

Am 4. März 1902 wurde ich in Stettin als Sohn des Kaufmanns Rudolf Hecker und seiner Frau Lina, geb. Geitner, geboren. 1908—1911 besuchte ich das Friedrich-Wilhelm-Realgymnasium zu Stettin, 1912 bis 1914 das Königl. Domgymnasium in Merseburg und von 1921 ab das Marienstifts-Gymnasium zu Stettin. Ostern 1923 bestand ich das Abiturientenexamen. Anschließend studierte ich drei Semester in Würzburg und vier Semester in Bonn Medizin. Im Mai 1926 bestand ich die ärztliche Vorprüfung. Zur Beendigung meines Studiums ging ich im Herbst 1926 nach Greifswald. Hier bestand ich am 13. März 1929 das medizinische Staatsexamen.